

⑨1

Int. Cl.:

B 29 d

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.: 39 a3, 23/00

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

# Offenlegungsschrift 1 504 174.

Aktenzeichen: P 15 04 174.4 (D 46698)

Anmeldetag: 5. März 1965

Offenlegungstag: 14. August 1969

Ausstellungspriorität: —

③0

Unionspriorität

③2

Datum: —

③3

Land: —

③1

Aktenzeichen: —

⑤4

Bezeichnung: Verfahren zum Sintern von porösen Rohren

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Deutsche Edelstahlwerke AG, 4150 Krefeld

Vertreter: —

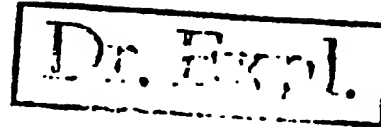
⑦2

Als Erfinder benannt: Maurer, Theodor, 4600 Dortmund-Aplerbeck;  
Benedikovic, Eduard, 4630 Bochum;  
Mauer, Dr.-Ing. Karl, 4150 Krefeld;  
Elßner, Dipl.-Ing. Ludwig, 4600 Dortmund

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 16. 4. 1968

DT 1504174

Deutsche Edelstahlwerke  
Aktiengesellschaft



### Verfahren zum Sintern von porösen Rohren

Es ist bekannt, poröse Rohre auf dem Sinterwege herzustellen. Hierbei wird ausgegangen von einem pulverförmigen Ausgangsstoff, wobei es sich auch um ein Granulat handeln kann. Der pulverförmige Ausgangsstoff besteht entweder aus Kunststoff mit geeigneter Teilchengröße oder aus Metallen bzw. Metalllegierungen, ebenfalls mit geeigneter Teilchengröße, auch in Form von Granulat.

Die Verarbeitung des Pulvers zu porösen Formkörpern oder Platten geschieht, wie in der Pulvermetallurgie üblich, entweder durch Pressen des Ausgangspulvers in entsprechenden Matrizen bzw. Preßformen, oder durch direktes loses Einfüllen desselben in Sinterformen. Die Preßlinge oder die Sinterformen werden alsdann in Öfen auf die erforderliche Sintertemperatur gebracht, die bei den Kunststoffen im Bereich von etwa 200°C und bei den Metallen und Metalllegierungen im Bereich von 700 - 1300°C liegen.

Das Verfahren des Pressens und losen Einschüttens in Formen ist in der Regel nur dann anwendbar, wenn die Werkstücke keine besonders großen Abmessungen aufweisen sollen. Für größere Werkstückabmessungen muß das bekannte Verfahren zum Herstellen von porösen Rohren so ausgeführt werden, daß zunächst ebene Platten hergestellt werden. Der pulverförmige Ausgangs-

909833/1088

-2-

stoff wird dazu auf ebene Platten aufgeschüttet, die rings aufstehende Ränder aufweisen, deren Höhe der späteren Wandstärke der herzustellenden Platten entspricht. Das Pulver wird ohne Anwendung eines Verdichtungsdruckes glatt gestrichen. Die bei der Sinterung entstehenden Platten müssen dann zu einem Rohr geformt und an der Längsnaht zusammengeschweißt werden. Dies ist ein umständliches Verfahren, welches zudem den Nachteil mit sich bringt, daß die Poren derart hergestellter Rohre im Bereich der Schweißnaht geschlossen sind. Bei Benutzung des so hergestellten porösen Zylinders als Filter fällt dieser Bereich mithin für die Filterwirkung aus.

Zweck der Erfindung ist es, die Nachteile der bekannten Verfahren zu beseitigen und Maßnahmen anzugeben, mit denen auch nahtlose poröse Rohre in bisher nicht herstellbaren Längen erzeugt werden können, die auf ihrer gesamten Mantelfläche eine gleichmäßige Porosität aufweisen.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß, indem der pulverförmige Ausgangsstoff in einer axial umlaufenden Kokille gesintert wird. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, hierfür Schleudergußkokillen zu verwenden, in der Form, wie sie beispielsweise für das Schleudergießen von Stählen und Metalllegierungen an sich bekannt geworden sind. Es sind dies Rohre, die zum axialen Umlauf mit veränderlicher Drehgeschwindigkeit, beispielsweise 100 bis 1000 Umdrehungen/Minute und mehr je nach Durchmesser, geeignet sind. Eine solche Schleudergußkokille ist entweder horizontal oder geneigt angeordnet und das Einführen des zu schleudernden Werkstoffes geschieht über eine Rinne, die langsam vom einen zum anderen Ende durch die Kokille hindurchgezogen wird. Dies Mitt 1

TAKESHI OHS

-3-

können in gegebenenfalls geringfügiger Abwandlung auch für das Schleudersintern poröser Rohre verwendet werden. Es ergibt sich lediglich der Unterschied, daß beim Sintern der Kokille immer Wärme zugeführt werden muß, um die für das kalt oder vorgewärmt aufzugebende Sintergut erforderliche Sintertemperatur zu erreichen.

Bei der Herstellung von Sinterrohren aus Kunststoff kann das Pulver in die vorgewärmte umlaufende Kokille eingeschüttet werden. Das Pulver verteilt sich gleichförmig an der Wand der Kokille. Es genügen bei einem mittleren Innendurchmesser der Kokille bereits etwa 250 Umdrehungen/Minute. Es ist aber zweckmäßig, mit Umdrehungsgeschwindigkeiten von 800 bis 1000 Umdrehungen/Minute zu arbeiten. Sobald sich das Pulver an der Innenfläche der Kokille gleichmäßig verteilt hat, kann die Kokille von außen, beispielsweise mittels Gasbrennern, auf 180 bis 200°C erwärmt und einige Zeit auf dieser Temperatur gehalten werden. Zur Entfernung des gesinterten Rohres ist es zweckmäßig, die Kokille auf etwa 50°C abkühlen zu lassen. Die Kühlung kann gegebenenfalls durch Anwendung eines Kühlmediums, beispielsweise Wasser, beschleunigt werden. Um das Herausnehmen der porös gesinterten Rohre zu erleichtern, ist es zweckmäßig, mit einem Trennmittel zu arbeiten, beispielsweise indem auf die Innenwand der Kokille Sprüh-Polytetrafluoräthylen aufgesprüht wird. Als Werkstoff für die Herstellung der porösen Rohre können granuliert Polyolefine z.B. Niederdruck-Polyäthylen verwendet werden.

Das Verfahren kann auch unter Verwendung von metallischem Pulver, beispielsweise Bronze, durchgeführt werden. Anstelle der Bronze können andere Legierungen benutzt werden und es ist

BAD ORIGINAL

909833/1086

-4-

-4-

auch möglich, mit reinen Metallen zu arbeiten, wie dies aus der Technik der Herstellung poröser Körper unter Verwendung von Metallen und Metallegierungen an sich bekannt ist.

Das Pulver wird in die umlaufende Kokille eingesetzt und zur Sinterung gebracht. Bei Bronze ist hierfür beispielsweise eine Temperatur von etwa 800°C erforderlich. Das Beheizen der Kokille wird am zweckmäßigsten von außen und innen mittels Brennern erfolgen. Die Anwendung von Induktionsheizeinrichtungen ist gleichfalls möglich. Als Trennmittel kann bei der Verwendung von metallischen Pulvern beispielsweise Sprüh-Graphit oder Sprüh-Molybdänsulfid verwendet werden.

Im Innern der Kokille wird im allgemeinen für eine Schutzgasatmosphäre zu sorgen sein, die sich unter Umständen in einfacher Weise mittels der Heizbrenner erzeugen läßt. Selbstverständlich kann auch irgendein inertes oder reduzierendes Gas durch die Kokille hindurchgeleitet werden.

Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, für den Kunststoff eine Teilchengröße von 45 bis 100µ zu verwenden. Für metallische Pulver ist es zweckmäßig, Teilchengrößen von etwa 1 - 100µ zu benutzen.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens kann man aber auch großflächige, ebene, poröse Platten, beispielsweise aus Kunststoffpulver, herstellen, indem man eine Kokille von beispielsweise 1 m Innendurchmesser und 2 m Länge benutzt und darin ein Rohr erfindungsgemäß sintert. Nach Entnahme aus der Kokille wird das porös gesinterte Rohr in Richtung der Achse geschlitzt und in die Ebene abgewickelt bzw. gebogen. Es entsteht dann in eben, großflächig Platte. Dies kann man,

-5-

falls erforderlich, beispielsweise in Streifen unterschiedlicher Länge und Breite trennen, um so Streifen verhältnismäßig großer Länge und kleiner Breite zu erhalten.

909833/1086

Druck-Verfahren

6

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sintern von porösen Rohren unter Verwendung von Pulver oder Granulat, dadurch gekennzeichnet, daß der pulverförmige Ausgangsstoff in einer axial umlaufenden Kokille nach Art einer Schleudergußkokille gesintert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Kunststoffpulver in die umlaufende kalte oder vorgewärmte Kokille eingeschüttet und diese sodann von außen auf Sintertemperatur erwärmt und einige Zeit auf dieser Temperatur gehalten wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kokilleninnenwand mit einem Trennmittel, beispielsweise Sprüh-Tetrafluoräthylen oder Graphit eingesprüht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein metallisches Pulver, beispielsweise Bronze, in die umlaufende Kokille eingeschüttet und zur Sinterung (Bronze bei etwa 800°C) gebracht wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kokille mittels Brenner von innen und/oder außen erhitzt wird.

909833/1086

7

6. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Kokille mittels einer Induktionsheizeinrichtung  
von innen und/oder außen erhitzt wird.
7. Verfahren nach den Ansprüchen 4, 5 und 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß für eine Schutzgasatmosphäre im Kokilleninnern ge-  
sorgt wird.

909833/1086